

Приведенные выше дополнения к нормативной методике позволяют более точно оценивать несущую способность гибких сжатых железобетонных конструкций при комбинированных схемах и режимах нагружений, распространенных в практике проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 742736 (СССР). В.Г.Казачек, Т.М.Пецольд. Устройство для испытания строительных конструкций горизонтальной нагрузкой. 2. А.с. 1275247 (СССР). А.К.Лапчинский, П.А.Акопов, Э.В.Саркисян. Устройство управления для испытания строительных конструкций. 3. Лапчинский А.К. Несущая способность и деформативность гибких сжатых железобетонных центрифугированных элементов при кратковременных знакопеременных нагружениях: Дис. ... канд. техн. наук. — Мн., 1988. — 287 с. 4. Клоков А.Г., Таль К.Э., Чистяков Е.А. Исследования несущей способности гибких внецентренно сжатых железобетонных элементов кольцевого сечения и некоторые предложения по их расчету: Вопр. соврем. стр-ва //Вестн. Львов. политехн. ин-та. — Львов, 1965. — С. 35—48. 5. Лебедев Л.Н. Исследование несущей способности и трещиностойкости гибких преднапряженных железобетонных элементов кольцевого сечения: Дис. ... канд. техн. наук. — Днепропетровск, 1975. — 197 с. 6. Новое в проектировании бетонных и железобетонных конструкций / Под ред. А.А.Гвоздева. — М., 1978. — С. 69—75. 7. Папинигис В.И. Исследование напряженно-деформированного состояния бетона и железобетона, ранее подвергнутого длительному нагружению: Дис. ... канд. техн. наук. — Вильнюс, 1982. — 194 с. 8. Чистяков Е.А., Нисканен И. К расчету прочности стеновых железобетонных панелей // Жилищ. стр-во. — 1968. — № 11. — С. 14—15.

УДК 624.075.234.012.45.001.4

В.А.КЛЕВЦОВ, Ю.И.САДОВСКИЙ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ТОРЦОВЫХ ЗОН ШАРНИРНО ОПЕРТЫХ КОЛОНН ПОЛОГО СЕЧЕНИЯ

В связи с необходимостью применения центрифугированных колонн в каркасах зданий с диафрагмами жесткости [1] в Белорусском политехническом институте были проведены экспериментальные исследования торцовых зон шарнирно опертых колонн полого сечения с ядром замоноличивания во внутренней полости на участке ограниченной длины у торца [2].

Исследования проводились на опытных образцах, представляющих собой фрагменты центрифугированных колонн кольцевого сечения длиной 1000 мм и наружным диаметром 500 мм с бетонным ядром разной высоты (табл. 1). На центральное сжатие образцы испытывались торцовой зоной вверх.

Все испытанные образцы были разделены по сериям. В серию "А" вошли образцы с одинаковыми поперечным армированием и высотой бетонного ядра. Цель испытаний образцов этой группы — уточнение схемы разрушения образцов кольцевого сечения с бетонным ядром без специального поперечного армирования в зоне ядра.

Образцы серии "Б" были изготовлены с минимально возможным по СНиП 2.03.01—84 шагом спиральной арматуры в зоне ядра и высотой ядра, составляющей 0,8...1 диаметра образцов.

Табл. 1. Основные параметры опытных образцов

Серия	Высота бетонного ядра, мм	Поперечное армирование образцов
ОКЦ-А	500	Спираль \varnothing 4 Вр-1 с шагом 80 мм по всей длине образца
ОКЦ-Б	450...500	Спираль \varnothing 4 Вр-1 с шагом 40 мм в зоне бетонного ядра и 80 мм на полом участке
ОКЦ-В	150...400	Спираль \varnothing 4 Вр-1 с шагом 40 мм в зоне бетонного ядра и 80 мм на полом участке

Высота бетонного ядра в образцах серии "В" изменялась в большом диапазоне — 0,3...0,8 наружного диаметра образцов. Поперечное армирование соответствовало поперечному армированию образцов серии "Б".

Поведение образцов серии "А" под нагрузкой было примерно одинаковым. При вертикальной нагрузке, равной 1250...1500 кН, у торцевой части образцов в месте контакта с раствором слоем появлялись первые трещины. По мере увеличения нагрузки развивались старые и появлялись новые трещины. Разрушение характеризовалось продольным расколом торцевой части образцов и разрывом спиральной арматуры.

Анализ экспериментальных данных по серии "А" позволил выявить особенности напряженного состояния образцов: в торцевой зоне колонны наблюдался более интенсивный рост кольцевых растягивающих деформаций, чем в пределах полого сечения. Это объясняется тем, что при поперечном расширении бетонного ядра создается радиальное давление на колонну, приводящее к возникновению продольных трещин. Относительные продольные деформации бетона не достигали значений его предельной сжимаемости, составляя $(120...150) \cdot 10^{-5}$. По фактической прочности бетона и арматуры были подсчитаны теоретические разрушающие нагрузки как для кольцевых элементов при их центральной сжатии. Во всех образцах этой серии опытные разрушающие нагрузки оказались ниже теоретических. Среднее отношение опытных нагрузок к теоретическим составило 0,761.

Разрушение образцов серии "Б" характеризовалось разрушением бетона полого сечения при достижении его предельной сжимаемости. Среднее отношение опытных нагрузок к теоретическим составило 0,982 при коэффициенте вариации $C_v = 8,4\%$.

Целью испытаний образцов серии "В" было установление связи разрушающей нагрузки с высотой бетонного ядра. Схемы разрушения образцов этой серии наиболее разнообразны и являются переходными между схемами разрушения образцов серий "А" и "Б". Сравнение опытных нагрузок с теоретическими показало, что их соотношение зависит от высоты бетонного ядра (рис. 1).

Основные результаты проведенных экспериментальных исследований следующие:

выявлены две основные схемы разрушения торцевых зон шарнирно опертых колонн полого сечения с бетонным ядром во внутренней полости — по полному сечению колонн при достижении предельной сжимаемости бетона и по торцовому их сечению от продольного раскола, вызываемого преимущественным поперечным расширением бетона ядра;

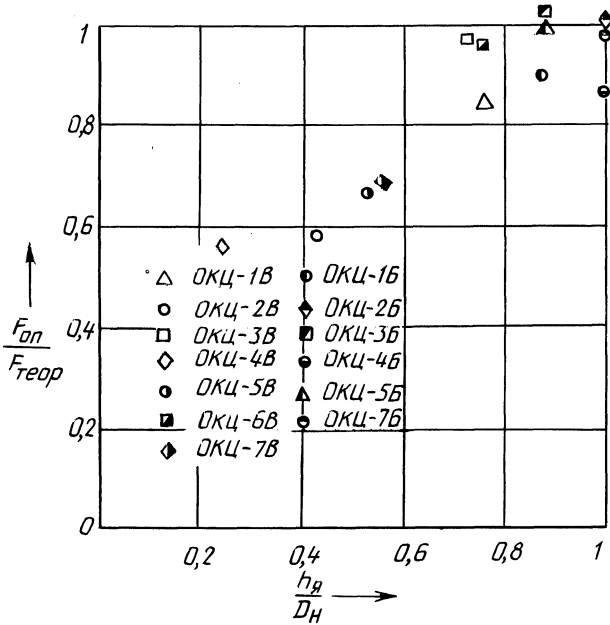


Рис. 1. Зависимость разрушающей нагрузки от относительной высоты внутреннего бетонного ядра в образцах серий "Б" и "В"

наиболее опасным сечением во втором случае разрушения является торцовое, в котором действуют максимальные растягивающие поперечные напряжения;

экспериментально установлена взаимосвязь между характером разрушения образцов и высотой бетонного ядра. При высоте бетонного ядра не менее наружного диаметра колонны и дополнительном поперечном армировании стенки колонны торцовое сечение равнопрочно полому сечению колонны.

Разработанные на основании проведенных исследований рекомендации использованы при проектировании шарнирно опертых колонн кольцевого сечения для двух экспериментальных объектов строительства — цеха запасных частей ПО "БелАвтоМАЗ" в г. Жодино и производственного корпуса льнозавода в г. Толочине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хромец Ю.Н. Совершенствование объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий. — М., 1986. — 314 с. 2. Пецольд Т.М. Принцип концентрации материала при проектировании каркасов одноэтажных производственных зданий //Стр-во и архитектура Белоруссии. — 1982. — № 3. — С. 39.